

Research on Application of Emergency Command and Monitoring and Early Warning Based on Risk Census Results

Weiguang Wang

Ningxia Zhongyao Survey and Design Institute Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract

In order to improve the country's natural disaster prevention and control ability, integrate different disaster data, and provide reference materials in disaster prevention and reduction, key hidden trouble investigation, it is of great significance to the aspects of risk assessment and management of natural disasters in China.

Keywords

risk census; monitoring and early warning; emergency command

基于风险普查成果的应急指挥与监测预警应用研究

王伟光

宁夏中遥勘察设计院有限责任公司, 中国·宁夏 银川 750001

摘要

为了提高国家的自然灾害防治能力,整合不同的灾害数据,在防灾减灾、重点隐患排查等方面提供参考资料,对中国的自然灾害风险评估与管理具有重要的意义。

关键词

风险普查; 监测预警; 应急指挥

1 引言

通过开展第一次全国灾害综合风险普查,摸清全国灾害风险隐患底数,查明重点区域抗灾能力,客观认识全国和各地区灾害综合风险水平,为国家和地方各级政府有效开展自然灾害防治和应急管理工作、切实保障社会经济可持续发展提供权威的灾害风险信息和科学决策依据。

2 普查背景

2018年10月10日,习近平总书记主持召开中央财经委员会第三次会议,专题研究提高我国自然灾害防治能力,部署自然灾害防治能力提升“九项重点工程”,并将自然灾害综合风险普查和隐患排查列为第一项工程。

3 普查成果数据概况

通过全国自然灾害综合风险普查获得的数据,覆盖面较广、涉及领域较多,导致数据量巨大、数据关系复杂,呈

现出大数据特征。传统意义上的灾害数据大致可以分成两类:非空间数据和空间数据。

非空间数据主要包括:地质灾害调查、群测群防、工程治理、搬迁避让、灾情管理、应急调查与巡查、排查、地质灾害危险性评估、地质灾害防治规划、专业监测等类型数据。

空间数据主要包括基础地理、基础地质、第二次全国土地调查、地质灾害详查数据等。

除了传统意义上的灾害数据,随着信息化的不断推进,先进的智能多媒体传感器技术,卫星遥感技术,物联网技术、无线网络技术等现代化技术越来越多地应用到自然灾害监测预警工作中,新技术产生的数字化资料、本地数据、业务数据、成果数据、元数据和三维影像系统高分辨率遥感影像数据等灾害数据也成为风险普查主要构成部分。如何有效分析这些海量、多源数据,挖掘数据潜在的价值,对此次全国自然灾害风险普查的成果更好地运用在我国灾害监测预警以及应急指挥领域具有重要的意义^[1]。

【作者简介】王伟光(1985-),男,中国宁夏石嘴山人,本科,工程师,从事自然资源信息化、国土空间规划研究。

4 应急指挥与监测预警

自然灾害普查成果应用于应急指挥与监测预警，主要在以下三个方面。

4.1 基于案例推理的相似灾害事故检索

通过风险普查，可以获得过去几十年的自然灾害案例，具体包括灾害基本信息、灾害损失信息、救灾工作信息、致灾信息等历史数据。应急指挥与灾害监测预警系统主要是对区域现阶段运行状态的监测与评估，属于一种动态实时信息。如何将历史案例数据应用到应急指挥与监测预警系统中是风险普查结果的重要应用之一。具体实现过程如下：

首先，通过自然语言处理技术，提取历史案例中的关键灾害要素，如时间、地点、灾种类型、灾害后果、处置方法、救援力量等，将风险普查中的历史案例分组分类，将文本数据以及非结构化数据转化为结构化数据，存储到标准案例库。在应急指挥与监测预警系统中，可以通过明确的特征字段进行有效检索。案例表示方法主要有：特征向量表示法、框架表示法、语义网表示法、本体表示法等。在案例表示中，最重要的就是属性字段的定义，不同的属性，案例检索结果不同。所以，在案例表示过程中也要对特征属性进行重要程度的划分。

其次，将构建好的标准灾害案例库作为基础数据库整合在应急指挥与监测预警系统中，通过案例相似性度量检索与预警信号最相似的历史案例。对于数值性属性，可以直接采用不同的距离（如欧氏距离）进行相似性度量；对于非数值性属性，需要根据属性字段的特征定义相似性指标。

最后，系统要根据检索到的相似案例对现阶段的预警信号进行灾情评估，以及生成有效的解决方案。在具体应用时可由决策者或领域专家对涉及的历史相似案例的解决方案进行检查，结合实际情况进行适当的修正。

4.2 基于大数据挖掘的灾害监测预警系统建设

灾害预警决策支持系统作为“智慧城市”中的一部分，是灾害管理信息化支持的重要组成部分。构建多模型灾害预警决策支持系统是在传统的数据库、知识库和模型库的决策支持系统基础上，采用数据仓库、数据挖掘以及专家系统的有关理论，构建统一的监测预警平台和数据共享平台，然后借助平台来获取灾害相关的实时监测信息、灾害分析评价成果、基础设施信息、预警（预报）模型、历史灾害情况、文档资料舆情信息等多种数据，进行数据的取样、预处理和探索，建立适合本地区的不同灾种的基于数据的灾害监测预警模型，并为决策者提供指挥建议与意见^[1]。

主要流程包括数据清洗、特征建立与降维、数据标准化、深度学习算法训练以及数据可视化展示。这是从技术角度，根据历史数据本身的变化特征，来定义并识别正常与预

警信号。最后将训练好的模型整合到应急指挥与监测预警系统中，作为对灾害事件监测的基础。该方法对数据的要求很高，一方面需要是时序数据，另一方面是容易转化为结构化数据的数据。

4.3 基于舆情监测的多源数据“一张图”管理

自然灾害舆情监测与预警系统模型主要由风险监测、模型预警以及报告与应急指挥三大模块组成。首先，通过网络监测抓取自然灾害事件信息，对信息进行处理和分析，得到标准化的舆情数据。其次，结合风险普查数据，通过数据分析和模型计算建立预警模型，得到各地区的自然灾害风险指数；根据风险指数的高低分布生成全国自然灾害风险地图，对各区域的灾害风险进行评价。最后，生成相关报告和决策指挥建议。

风险监测包括舆情信息采集、数据处理、舆情分析三个过程。舆情信息采集通过使用大数据环境下的搜索引擎和数据挖掘等技术对自然灾害相关的风险信息进行抓取，从而获取灾害的基本信息、严重程度、损失信息、热度趋势及舆论评价等，并按照灾害类别建立自然灾害舆情监测数据库，对自然灾害进行实时监测，随时掌握全国的自然灾害动态信息和舆论走势，辅助应急管理工作。

对信息进行抓取后需要对数据进行预处理得到自然灾害的舆情关键词及频次，然后对关键词进行聚类分析。通过聚类可以直观地显示公众的关注热点及舆论导向，对舆情进行监测，从而有针对性地进行舆情引导，科学应对。且灾害关键词的提取可为各风险普查数据库的管理和搜索提供参考建议，有利于提高数据存储和搜索的针对性，方便对数据进行管理。

舆情分析主要是利用大数据处理平台完成自然灾害舆情的话题识别、跟踪，并结合舆情情感计算等方法进行话题评估，生成不同的热点事件、热点灾害、热点区域和各项参数指标，进而得到全国自然灾害热力分布图。从中抽取出相关舆情热力数据，并结合风险普查的历史灾害调查数据进行数据分析和模型计算，建立区域自然灾害风险指数预警模型。然后根据实际的风险指数范围划分风险等级，并设置阈值，在地图上以不同颜色表示，从而生成全国自然灾害风险地图。当风险等级较高时，需要引起当地相关部门的重视，并采取相应措施。

在建立区域自然灾害风险指数预警模型的过程中，需要将舆情数据的舆论热度、情感评价等指标量化，作为灾害风险的参考指数；而对于风险普查数据，首先需要整理各地区历史灾害事件的灾害种类、是否发生次生衍生灾害、灾害持续时间、灾害发生次数、受灾人口、因灾死亡人口、因灾失踪人口、紧急转移安置人口、直接经济损失等，将这些

数据进行归一化处理并结合舆论热度值与情感评价值进行模型计算,最后得到各地区的风险指数,在自然灾害风险地图上直接展示。

对于风险等级较高的“热点区域”应重点关注,在开展普查工作时不仅要调查其发生过的历史灾害信息,还要调查其他所有灾害(包括地震灾害、地质灾害、气象灾害、水旱灾害、海洋灾害、森林和草原火灾等)的致灾可能性。通过这些致灾调查成果评估出该地区发生各种灾害的可能性分值,并在自然灾害风险地图上进行可视化展示,从而对风险进行预警预测,最大程度地防范灾害的发生,为附近区域提供参考^[3]。

5 结语

中国地域辽阔,气候复杂,地震、洪水、飓风、寒潮、

林火等自然灾害种类非常多,发生频繁,一直是我国在社会经济发展中长期面临的难题。中国开展的第一次全国自然灾害综合风险普查工作,整合了不同的灾害数据,这项工作可以摸清全国自然灾害风险隐患底数,评估不同区域的综合风险水平,对中国的自然灾害风险评估与管理具有非常重要的意义。

参考文献

- [1] 张广泉.边普查 边应用 边见效——第一次全国自然灾害综合风险普查综合分析[J].中国应急管理,2020(7):3.
- [2] 汪明.第一次全国自然灾害综合风险普查总体技术体系解读[J].城市与减灾,2021(2):4.
- [3] 聂千川,曾炯虎.株洲市:开展第一次自然灾害综合风险普查[J].湖南安全与防灾,2021(2):1.